

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
PERNYATAAN	ii
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xviii
INTISARI	xxi
ABSTRACT	xxii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pengaruh <i>Baffle</i> pada Alat Penukar Kalor Tipe <i>Shell and Tube</i>	5
2.2 Penggunaan CFD dalam Desain Alat Penukar Kalor	7
BAB III DASAR TEORI	15
3.1 Alat Penukar Kalor	15
3.2 Alat Penukar Kalor <i>Shell and Tube</i>	18
3.3 <i>Sizing</i> Alat Penukar Kalor	23
3.3.1 Perhitungan beban perpindahan kalor	23
3.3.2 Perhitungan Log Mean Temperatur Difference (LMTD)	23
3.3.3 Penentuan koefisien perpindahan kalor menyeluruh	24

3.3.4	Perhitungan luasan yang dibutuhkan	25
3.3.5	Perhitungan jumlah tube yang dibutuhkan	26
3.4.	Metode Perancangan <i>Bell-Delaware</i>	27
3.4.1	Perhitungan Luasan <i>Crossflow</i>	27
3.4.2	Perhitungan <i>Baffle Spacing</i>	27
3.4.3	Perhitungan laju aliran di <i>shell</i>	28
3.4.4.	Perhitungan Bilangan Reynolds	28
3.4.5	Perhitungan Bilangan Prandtl	28
3.4.6	Penentuan Faktor Perpindahan Kalor, <i>jhs</i>	29
3.4.7	Perhitungan Koefisien Perpindahan Kalor Ideal <i>Shell</i>	30
3.4.8	Penentuan Faktor Koreksi Baris <i>Tube</i> (F_n)	30
3.4.9	Penentuan Faktor Koreksi <i>Window</i>	31
3.4.10	Perhitungan Faktor Koreksi <i>Bypass</i>	31
3.4.11	Perhitungan Faktor Koreksi <i>Leakage</i>	33
3.4.12	Perhitungan Koefisien Perpindahan Kalor <i>Shell Side</i>	34
3.4.13	Perhitungan Aliran pada <i>Tube</i>	34
3.4.14	Perhitungan Bilangan Reynolds pada <i>Tube</i>	35
3.4.15	Perhitungan Bilangan Prandtl pada <i>Tube</i>	35
3.4.16	Perhitungan Bilangan Nusselt Menggunakan Persamaan <i>Sieder –Tate</i>	36
3.4.17	Perhitungan Koefisien Perpindahan Kalor <i>Tube</i>	36
3.4.18	Perhitungan Koefisien Perpindahan Kalor Keseluruhan	36
3.4.19	Perhitungan <i>Pressure Drop</i> Ideal	37
3.4.20	Perhitungan <i>Pressure Drop</i> pada Zona <i>Cross Flow</i>	38
3.4.21	Perhitungan <i>Pressure Drop</i> pada Zona <i>Window</i>	39
3.4.22	Perhitungan <i>Pressure Drop</i> pada Zona Tepi	40
3.4.23	Perhitungan Total <i>Pressure Drop</i> di <i>Shell Side</i>	40
3.4.24	Perhitungan Faktor Gesekan	40
3.4.25	Perhitungan <i>Pressure Drop</i> pada Akibat Gesekan	41
3.4.26	Perhitungan <i>Pressure Drop</i> pada <i>Nozzle</i>	41
3.4.27	Metode Efektivitas-NTU (<i>Number of Transfer Units</i>)	41
3.5	Computational Fluid Dynamic	43

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	52
4.1 Diagram Alir Penelitian	52
4.2 Alat Penelitian	53
4.3 Bahan Penelitian	56
4.4 Perhitungan Desain Alat Penukar Kalor	58
4.5 Proses Simulasi CFD	60
4.5.1 <i>Pre-processing</i>	60
4.5.2 <i>Solving</i>	60
4.5.3 <i>Post-processing</i>	60
4.6. Parameter Pemandangan	61
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	62
5.1. <i>Sizing</i> Alat Penukar Kalor	62
5.1.1 Laju Perpindahan Kalor	62
5.1.2 Log Mean Temperature Difference (LMTD)	63
5.1.3 Penentuan koefisien perpindahan kalor menyeluruh	63
5.1.4 Luasan yang dibutuhkan	63
5.1.5 Jumlah <i>tube</i> yang dibutuhkan	63
5.1.6 Perhitungan Luasan Terkoreksi	64
5.2. Metode Perancangan <i>Bell-Delaware</i>	64
5.2.1 Perhitungan luasan <i>crossflow</i>	65
5.2.2 Perhitungan laju aliran dalam <i>shell</i>	66
5.2.3 Perhitungan Bilangan Reynolds <i>shell</i>	66
5.2.4 Perhitungan Bilangan Prandtl	66
5.2.5 Penentuan nilai factor perpindahan kalor	66
5.2.6 Bilangan Nusselt <i>shell</i>	66
5.2.6 Penentuan Faktor koreksi baris <i>tube</i>	67
5.2.7 Penentuan faktor koreksi window	67
5.2.8 Perhitungan faktor koreksi bypass	68
5.2.9 Perhitungan faktor koreksi leakage	69
5.2.10 Perhitungan koefisien perpindahan kalor <i>shell</i> side	70
5.2.11 Perhitungan aliran pada <i>tube</i>	70

5.2.12	Bilangan Reynolds <i>tube</i>	70
5.2.13	Bilangan Prandtl <i>tube</i>	70
5.2.14	Koefisien perpindahan kalor <i>tube</i>	70
5.2.15	Perhitungan koefisien perpindahan kalor keseluruhan	71
5.2.16	Perhitungan <i>pressure drop</i> ideal	71
5.2.17	Perhitungan <i>pressure drop</i> pada zona <i>cross flow</i>	71
5.2.18	Perhitungan <i>pressure drop</i> pada zona window	72
5.2.19	Perhitungan <i>pressure drop</i> pada zona tepi	73
5.2.20	Perhitungan <i>pressure drop</i> pada <i>nozzle</i> sisi <i>shell</i>	73
5.2.21	Perhitungan total <i>pressure drop</i> di <i>shell side</i>	73
5.2.22	Perhitungan <i>pressure drop</i> pada akibat gesekan	73
5.2.23	Perhitungan <i>pressure drop</i> pada <i>nozzle</i>	74
5.2.24	Perhitungan total <i>pressure drop</i> di <i>tube side</i>	74
5.2.25	Rangkuman hasil perhitungan metode Bell Delaware	74
5.3	Proses Pasca Hitung Perancangan	75
5.3.1	Pembuatan Model 3D Domain Fluida	75
5.3.2	Pembuatan <i>Mesh & Mesh Independency Test</i>	77
5.3.3	Pengaturan pada ANSYS Fluent	80
5.3.4	Validasi Simulasi	87
5.4	Simulasi Alat Penukar Kalor <i>Shell and Tube</i> Tanpa <i>Baffle</i>	88
5.5	Simulasi Alat Penukar Kalor <i>Shell and Tube</i> Dengan <i>Baffle</i>	92
5.5.1	Simulasi Alat Penukar Kalor <i>Shell and Tube</i> Dengan 2 <i>Baffle</i>	93
5.5.2	Simulasi Alat Penukar Kalor <i>Shell and Tube</i> Dengan 4 <i>Baffle</i>	96
5.6	Perbandingan Antara Alat Penukar Kalor <i>Shell and Tube</i> Tanpa <i>Baffle</i> dan Variasi Jumlah <i>Baffle</i>	101
5.6.1	Pengaruh Total Koefisien Perpindahan Kalor Terhadap Jumlah <i>Baffle</i>	101
5.6.2	Perbandingan <i>Pressure Drop</i> Terhadap Jumlah <i>Baffle</i>	103
5.6.3	Perbandingan Nilai <i>Efektivitas</i> Terhadap Jumlah <i>Baffle</i>	104
BAB VI PENUTUP		106

6.1 Kesimpulan	106
6.2 Saran	107
DAFTAR PUSTAKA	108